회전 참여량 해석 프레임에 대한 기록

— 은하 회전 문제, Phase-21 잔차 상수, 그리고 고립 천체 관측의 해석적 연결

1. 기록 목적 (Purpose of This Record)

본 기록은 새로운 관측 데이터를 제시하거나
기존 이론을 반증·증명하는 것을 목적으로 하지 않는다.
이 문서의 목적은
은하 회전 문제를 해석하는 출발점 자체를 재정의하는 해석 프레임을 고정하고,
이 프레임이 최근 및 향후 관측 결과들과 **정합적으로 유지되는지 점검하기 위한 기준선**을 남기는 데 있다.
저자는 직접적인 천문 관측을 수행하지 않는다.
대신, 외부에서 생성된 관측 데이터를 본 해석 프레임에 대입하여
그 의미가 어떻게 달라지는지를 기록하는 방식을 취한다.

---

2. 문제의 표준적 설정과 그 한계

나선은하를 포함한 다수의 은하에서 관측되는 회전 곡선은
중심에서 멀어질수록 속도가 감소하지 않고 평탄하게 유지된다.
표준적 해석(ΛCDM)은 이를 다음과 같이 설명한다.
* 가시 질량(항성, 가스, 먼지)만으로는 중력 퍼텐셜이 부족하다.
* 은하 외곽에 비가시 질량 성분(암흑물질 헤일로)이 존재해야 한다.
이 해석은 계산을 닫지만,
다음과 같은 전제를 암묵적으로 포함한다.

* “중력 기여자”는 **질량의 총합**으로 정의된다.
* 항성계에 종속되지 않은 객체는 동역학적 주변부로 취급된다.
본 기록은 이 전제가 **유일한 출발점인지 여부**를 묻는다.

---

3. ROT 관점과 ‘회전에 참여하는 질량’의 정의

ROT(Rotation-Order-Topology) 관점에서 중력은
질량의 단순 합이 아니라, **회전 질서에 위상적으로 결합된 구조의 총 기여**로 이해된다.
이에 따라 본 기록은 다음 개념을 도입한다.
회전에 참여하는 질량(Rotationally Participating Mass)이란,
회전 구조 안에서 단순히 존재하는 질량이 아니라
자기 회전 또는 내부 회전 구조를 보유하며
상위 회전 프레임과 안정적으로 정렬되어
실제 중력 효과에 기여하는 질량의 부분집합을 의미한다.
이 정의는:

* 새로운 물질을 가정하지 않으며
* 기존 질량 중 **계산에서 제외되었을 가능성**을 점검하도록 요구한다.

---

4. Phase−21의 성격: 집계 수가 아닌 잔차 상수

저자는 회전·속도·질서의 계산 프레임을 **일관되게 유지**한 상태에서
은하 회전 곡선을 적용한 결과,
단일 배율 인자(Phase multiplier)가 반복적으로 요구되는 현상을 확인하였다.
이 배율은 약 **21**의 크기를 가지며,
이를 본 기록에서는 **Phase−21**로 지칭한다.
중요한 점은 다음과 같다.

* Phase−21은 특정 천체 개체군의 수적 집계를 의미하지 않는다.
*이는 “얼마나 많은 것이 존재하는가”가 아니라
“얼마나 많은 회전 기여가 기존 계산에서 제외되었는가”를 나타내는
프레임 잔차 상수(residual constant)이다.

따라서 Phase−21은:

* 경험적 맞춤 수치가 아니라
* 해석 프레임이 고정된 이후에 드러난 **구조적 부족분의 크기**로 해석된다.

---

5. 고립 천체(나홀로 행성) 관측과의 관계

최근 중력 마이크로렌즈 관측을 통해
항성에 종속되지 않은 고립 천체(일명 나홀로 행성)의 존재가 다수 보고되고 있다.
본 기록은 이를 다음과 같이 위치시킨다.
* 고립 천체는 Phase-21의 "숫자적 근거"가 아니다.
* 관측 불완전성으로 인해 정확한 집계는 현재 불가능하다.
* 다만, 이들은 **회전 참여량 잔차를 구성할 수 있는 물리적 후보** 중 하나다.
즉, Phase-21은 고립 천체 수와 1:1로 대응되지 않으며,
고립 천체는 **프레임이 요구한 잔차를 물리적으로 채울 수 있는 예시적 실체**로만 취급된다.

---

6. 반증 가능성 (Falsifiability)

본 해석 프레임은 다음 조건 중 하나라도 충족될 경우 기각되어야 한다.
1. 회전에 참여할 수 있는 누락 항목들의 총 기여가
은하 회전 곡선에 동역학적으로 무시 가능한 수준임이 입증될 경우.

2. 은하 회전 곡선의 잔차가
회전 참여량을 대표하는 어떤 물리적 지표와도 체계적 상관을 보이지 않을 경우.

3. 국소 동역학 또는 중력 렌즈 관측이
참여량 기반 분포와 구조적으로 양립하지 못할 경우.

본 기록은 이 반증 조건을 회피하지 않는다.

---

7. 기록의 지위와 방법론적 선언

본 기록은 다음을 주장하지 않는다.
* 암흑물질의 부정
* 기존 중력이론의 폐기
* Phase-21의 보편 상수화

대신, 본 기록은 다음을 고정한다.
은하 회전 문제는
새로운 물질의 존재 이전에,
중력에 참여하는 구조를 무엇으로 정의했는가라는
해석 프레임의 문제일 수 있다.

저자는 앞으로도:
* 외부 관측 결과가 발표될 때마다
* 본 프레임에 대입하여
* 정합성 여부를 기록하는 방식을 지속할 것이다.

---

8. 최종 기록 문장 (Final Note)

본 문서는 답을 제시하지 않는다.
다만, 질문이 어디에서 시작되어야 하는지를 고정한다.
Phase-21은 숫자가 아니라,
우리가 회전을 얼마나 적게 계산해왔는지를 드러낸 흔적일 수 있다.
이 기록은 그 가능성을 설명하지 않고,
좌표로서 남긴다.

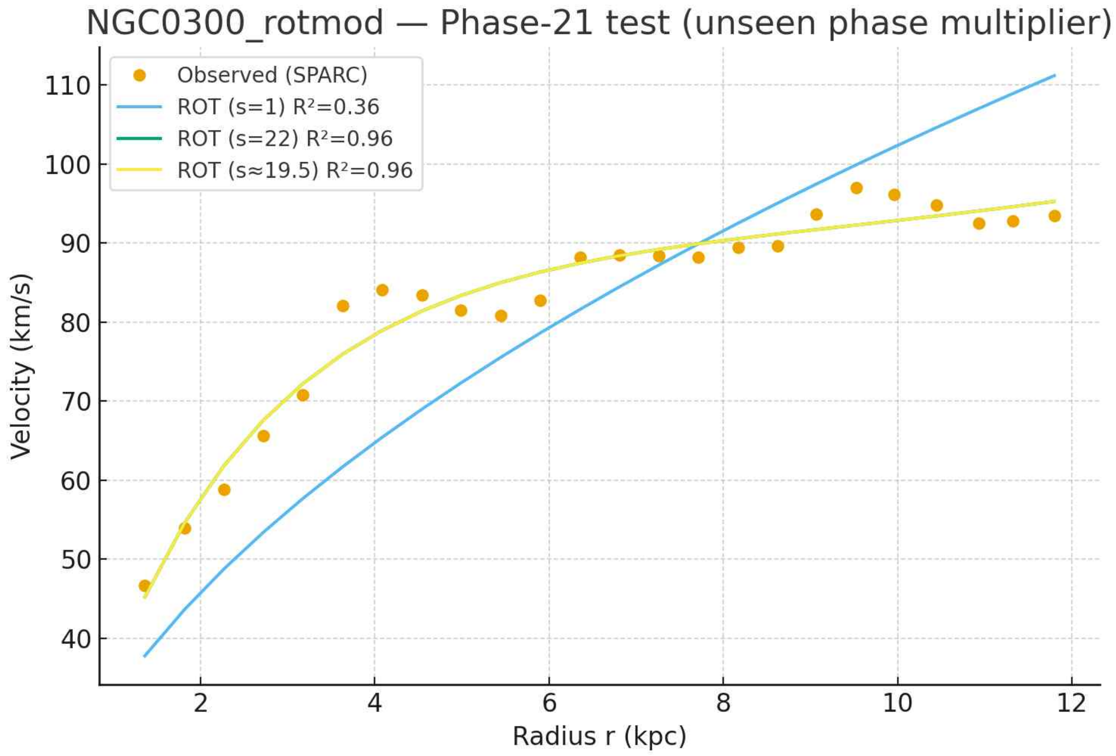


Figure 1. NGC 300 은하의 관측 회전 곡선(SPARC)과 ROT 기반 예측의 비교.
s=1(회전 참여량 미보정)에서는 외곽 회전 속도가 체계적으로 과소평가된다.
동일한 회전 구조에 대해 단일 배율 인자(s≈20)를 적용할 경우,
곡선의 형태는 유지된 채 규모만 보정되어 관측과 정합된다.
본 그림은 Phase-21이 새로운 질량 성분의 도입이 아니라,
회전 참여량 정의의 잔차로 해석될 수 있음을 보여주는 예시 사례이다.